

CONSEIL DE SAISON

## Conservation longue : s'adapter pour préserver la qualité

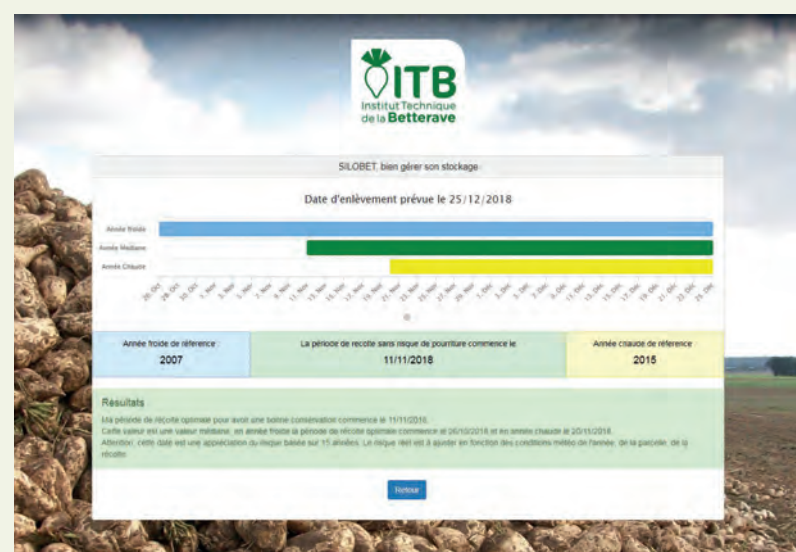
La conservation des betteraves en silo est primordiale. Il convient de veiller à 3 pratiques : la date d'arrachage des betteraves, les réglages de la machine lors de la récolte et les conditions de stockage en silo.

### 1 - Choisir sa date d'arrachage avec Silobet

La campagne betteravière est estimée à 123 jours cette année, contre 104 jours en moyenne sur la période 2009-2016 (source CGB), ce qui implique des arrachages tardifs et une conservation de longue durée dans beaucoup de situations. La première étape d'une bonne conservation en silo se décide avant même la récolte. Il s'agit de définir la date d'arrachage. Pour les enlèvements de début de saison, il faut profiter de la croissance d'automne de la betterave et arracher juste avant la date d'enlèvement, en prenant en compte les conditions d'arrachage. Plus la saison avance et plus le risque de rencontrer des conditions climatiques défavorables s'accroît, ce qui peut aussi augmenter la tare terre et provoquer des tassements. L'objectif pour ces conservations de longue

durée est donc de trouver le compromis entre arracher assez tôt dans de bonnes conditions tout en profitant de la croissance de la betterave. Pour raisonner ce choix, l'ITB a mis à jour son outil Silobet. Il est accessible depuis la rubrique « outils » d'[itbfr.org](http://itbfr.org). En se basant sur de nombreuses études de suivi en conditions réelles et contrôlées, il a été défini un seuil de 270°C jours à ne pas dépasser pour la conservation des betteraves. Au-delà de ce seuil, les pourritures accélèrent leur développement.

Silobet calcule, en fonction d'une date d'enlèvement prévue et de la station météorologique la plus proche du silo, le temps pour atteindre ce seuil de 270°C jours. Ce calcul se base sur les données de température des 15 années précédentes. L'année médiane, l'année la plus froide et l'année la plus chaude, sont présentées. Ces résultats sont indicatifs, basés sur une analyse climatique fréquentielle et ne présagent pas des conditions climatiques qui suivront la récolte. Plus la saison avance et plus la différence est importante entre l'année la plus froide et l'année la plus chaude. Les conditions climatiques de l'année sont donc à prendre en compte, en effet la durée théorique de stockage pour un enlèvement au 30 janvier va de 42 jours pour l'année la plus chaude étudiée, à 83 pour l'année la plus froide à la station de Saint-Quentin (voir figure 1).



Présentation des résultats obtenus dans Silobet, pour la station météorologique de Pithiviers avec un enlèvement prévu le 25 décembre.

REPÈRES

## 270°C JOURS

C'est la somme de températures en base 0° à partir de laquelle le risque de développer des pourritures au silo augmente.

Résultats Silobet : Ce graphique représente l'évolution de la durée de stockage au cours de la saison, qui varie beaucoup selon le climat de l'année.

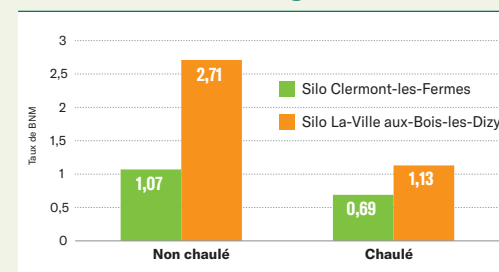
Graphique chaulage : Taux de betteraves non marchandes (%) pour deux expérimentations sur l'application de chaux au silo.

## RESULTATS DES EXPERIMENTATIONS

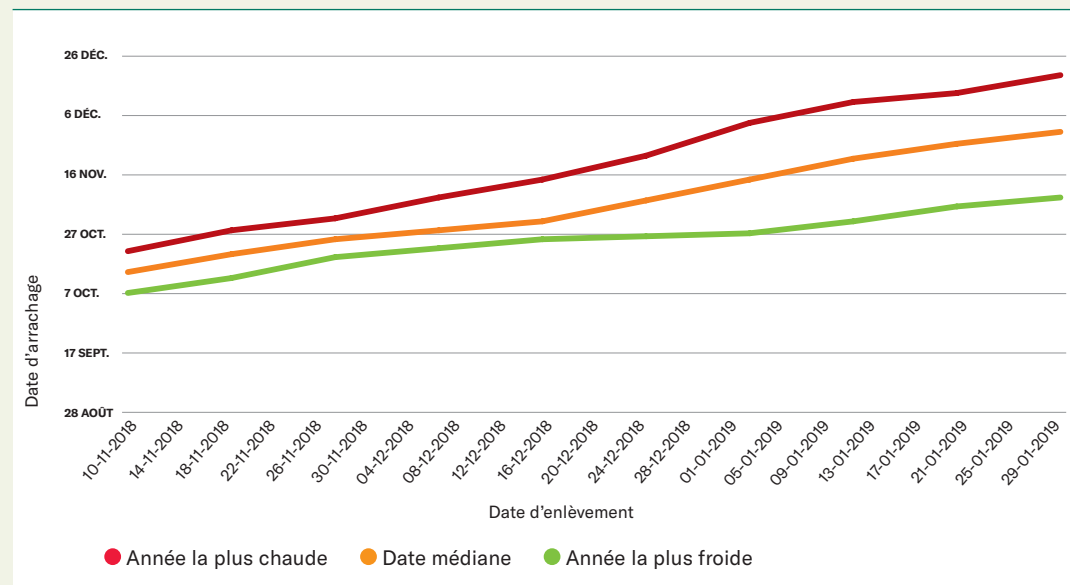
L'ITB a acquis des références sur le chaulage des silos de betteraves post récolte pour évaluer son effet sur la conservation des racines. Les différents résultats, en silo de taille réduite puis en silo de taille réelle, confirment son intérêt. Dans ses essais, l'ITB applique une solution de chaux juste après la constitution du silo. Le volume d'eau doit être suffisamment conséquent pour que la solution pénètre à l'intérieur du silo. Sur les deux silos situés dans l'Aisne qui ont fait l'objet de ce protocole en 2017-2018, le taux de BNM (Betteraves Non Marchandes) a été diminué de 35 % et 58 %.

Le graphique ci-dessous montre que même avec de faibles développements de pourriture, la chaux a un effet. Cet effet est d'autant plus visible avec un taux de BNM qui augmente.

### Résultats essais chaulage



### Résultats de Silobet pour la station de Saint-Quentin (02) (figure 1)



## 2 – Adapter les réglages de récolte à la durée de conservation

Différents facteurs interviennent sur la qualité de la conservation (machine de récolte, agressivité du nettoyage, type de sol, etc.). Mais parmi tout ces facteurs, celui qui influe le plus sur la qualité de conservation des betteraves en silo est le réglage de l'intensité de nettoyage. Plus l'intensité est élevée et plus les betteraves sont soumises aux chocs, ce qui occasionne des pourritures durant la conservation.

En fin de saison, lorsque les betteraves sont récoltées pour une conservation longue, les conditions de récolte peuvent être difficiles. Le réglage à adopter est un compromis entre diminution de la tare terre et limitation des chocs et casses sur les racines. L'intensité du nettoyage doit être augmentée progressivement pour enlever la terre jusqu'à l'apparition de

chocs sur les racines ou de casses de pointes excessives.

La qualité de scalpage est également prépondérante en fin de campagne. Un scalpage trop fort, outre la perte de matière nette, sera aussi une porte d'entrée pour le développement de pourritures en silo. A l'inverse, un scalpage trop faible provoquera des repousses pendant la conservation, ce qui induit une perte de richesse. De plus, des repousses et pétioles trop abondantes pénaliseront le passage du silo à la réception à l'usine.

Dans l'essai présenté en figure 2, trois niveaux de réglages pendant le nettoyage des betteraves ont été réalisés : doux, moyen et agressif. Puis les différents échantillons ont été mis en conservation à une température constante (18 ou 13°C) ou en silo (température moyenne 7°C) pendant 26 jours. La gravité représente le poids des parties pourries sur le poids total

Gravité d'attaques des pourritures (figure 2)

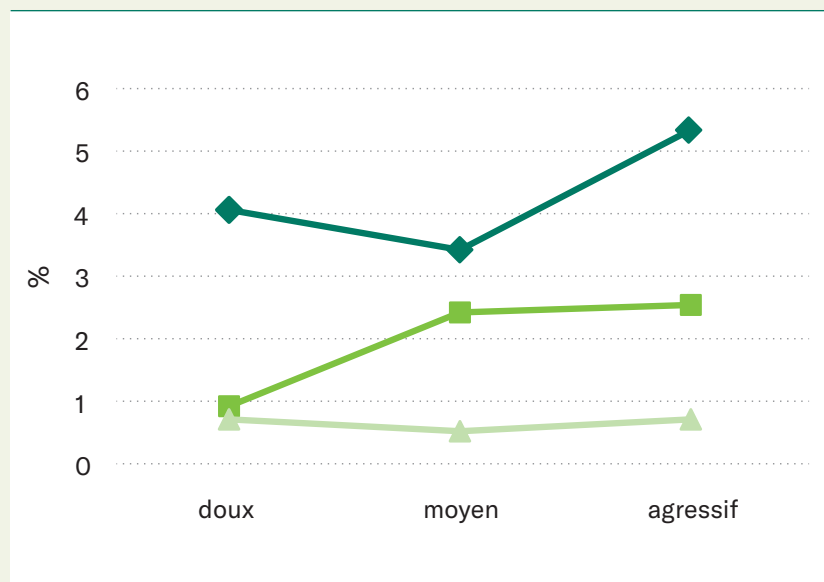


Figure 2 : Quantification de pourritures selon la température et l'intensité de nettoyage des betteraves (Essais ITB)

18°C  
13°C  
Temp. silo

La bâche doit être placée sur un silo nivelé puis être correctement lestée pour rester en place en cas de fortes rafales de vent.

## « L'intensité de nettoyage à la récolte est le facteur qui influe le plus sur la conservation »

de l'échantillon. Plus la température est élevée, plus la gravité augmente. Dans les deux premiers cas, la somme de températures est de 486°C jours à 18°C et 338°C jours à 13°C, le seuil de 270°C jours est dépassé. Le réglage agressif a donc une incidence négative. Pour le dernier cas, la somme de température est de 173°C jour et l'impact du mauvais réglage est limité. Il est donc nécessaire de raisonner sa date d'arrachage (voir page précédente). Plus le nettoyage est agressif et plus la gravité d'attaque des pourritures est élevée.

## 3 – Bâcher pour protéger le silo

Lorsque la saison avance, les risques de gelées augmentent. En prévention, il est nécessaire de protéger le silo. La solution la plus utilisée actuellement est la bâche Top Tex®. C'est un géotextile qui permet de protéger le silo tout en laissant l'air circuler. Pour faciliter la mise en place de la bâche, le silo doit être nivelé pour éviter que le froid et l'eau ne s'accumulent dans les « creux » et que la protection ne perde en efficacité. La pose de la bâche doit donc être anticipée dès la récolte, lors de la constitution du silo. En cas de bâchage mécanisé, il est nécessaire de laisser assez d'espace pour que le tracteur puisse manœuvrer autour du silo.

Le premier avantage de l'utilisation de ce type de bâche est de sécher l'intérieur du silo car ce géotextile laisse passer l'air mais ne laisse pas passer l'eau. La terre attenante aux betteraves sèche pendant la conservation. Elle est donc plus facile à enlever dans le cas d'un passage au déterreur ou à l'avaleur de silo. Le bâchage est d'autant plus bénéfique si les conditions climatiques sont pluvieuses pendant le stockage. La bâche est à retirer le plus tard possible avant l'enlèvement, afin d'éviter qu'une pluie n'annule l'effet du bâchage sur le déterrage. Cette bâche Top Tex® protège contre les gelées jusqu'à -5°C. Lorsque le gel est plus intense, les premières couches du silo seront atteintes, notamment celles orientées vers le nord. Pour lutter contre ces fortes gelées, on peut surbâcher le silo ou bien rajouter des « jupettes », des bâches placées à la base du silo, là où le gel est le plus intense.

## MALADIES RACINAIRES

Lors de la récolte il est nécessaire d'observer si des maladies racinaires sont présentes dans la parcelle. Cela permet de prévenir les risques afin d'éviter la propagation de ces maladies au silo en cas de longue conservation. Une description de ces maladies et la démarche à adopter en cas de présence est consultable dans les pages centrales du Betteravier Français n°1080.

## PERFBET

L'outil Perfbet disponible dans la rubrique Outils du site de l'ITB vous permet d'optimiser les chantiers de récolte. Il contient trois modules : caractéristiques des chantiers d'arrachage, calcul des coûts de chantier et calcul de plan de charge. Ce dernier module est particulièrement utile en fin de saison pour anticiper le risque de récolte en conditions difficiles. Il calcule selon les pluviométries des années précédentes le nombre de jour où les conditions risquent d'être trop humides pour la récolte.

## CE QU'IL FAUT RETENIR

Les précautions suivantes facilitent la conservation des betteraves en silo :

- Choisir la bonne date de récolte selon la date d'enlèvement prévue avec Silobet
- Adapter les réglages à la récolte pour éviter les chocs et les casses excessives sur les racines et en portant un soin particulier à l'effeuillage et au scalpage
- Protéger le silo pour améliorer le déterrage et protéger les betteraves en cas de gelées.



## RECHERCHE

Premier bilan pour la plateforme  
Syppre en Champagne

La plateforme Syppre Champagne a vécu sa deuxième campagne, l'occasion de faire un premier bilan des avancées et des difficultés rencontrées.

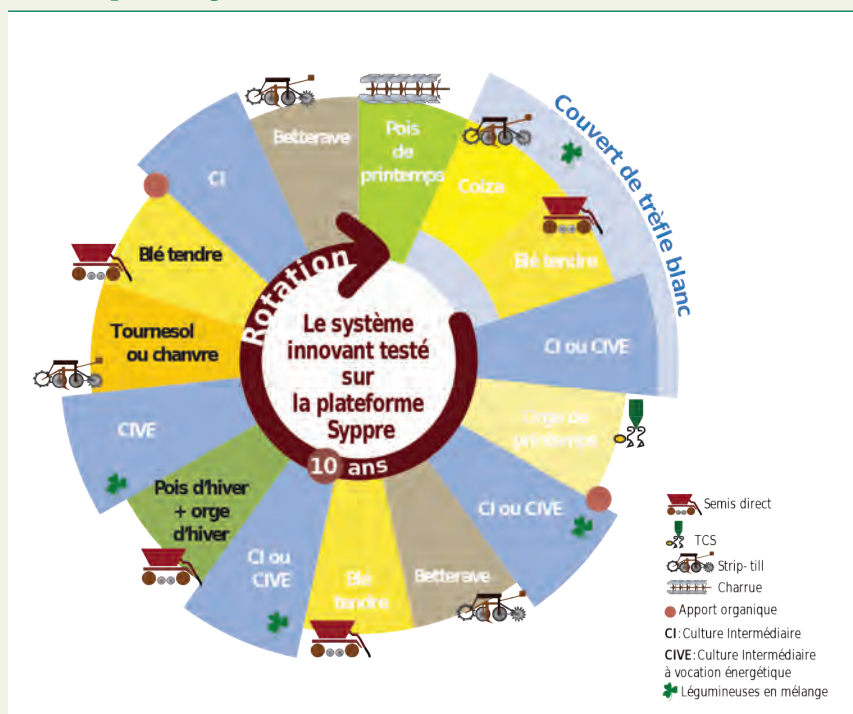
Chaque plateforme Syppre est construite sur le schéma suivant : un système de culture "témoin" qui représente un assolement fréquent dans la région, conduit avec les itinéraires techniques conseillés par les instituts techniques, et un système de culture "innovant" qui se doit de répondre à des objectifs fixés par rapport au système de culture "témoin".

Proposer un système de cultures  
qui réponde aux objectifs fixés

Au niveau national, trois objectifs constituent le fil rouge de la démarche : la rentabilité, l'excellence environnementale, la productivité physique. Pour la plateforme champenoise, le système de culture "innovant" se doit d'être au moins aussi rentable et productif que le système "témoin", avec une mention particulière pour la recherche de qualité des produits. Sur les aspects environnementaux et l'utilisation d'intrants, la priorité a été donnée à une moindre dépendance aux apports d'azote minéral. À cela s'ajoutent la réduction de l'Indice de fréquence de traitement (IFT), l'augmentation de la matière organique du sol, ainsi que des consommations d'énergie et d'émissions de gaz à effets de serre moins importantes. La barre a donc été placée haut, d'autant plus que le système "témoin" est déjà bien optimisé.

Pour répondre à cette ambition, des ateliers de conception ont été réalisés avec différents acteurs et experts des filières régionales. Ils constituent aujourd'hui le Comité de pilotage du projet Syppre Champagne (Copil). Ces ateliers ont proposé plusieurs systèmes. Celui qui a été retenu porte sur une rotation de 10 ans (figure 1). Il vise à diminuer la dépendance aux engrais minéraux azotés grâce à trois leviers :

- l'apport de fertilisants organiques avant betterave,
- la mise en place de légumineuses en cultures principales, cultures associées ou cultures intermédiaires,
- la limitation de la fuite d'azote avec, par exemple, un colza positionné

Système de cultures mis en place suite aux différents ateliers  
de conception (figure 1)

derrière un pois pour valoriser au mieux l'azote restitué.

Ce dernier point est aussi en lien direct avec l'objectif lié à l'augmentation de la matière organique dans le sol qui ne peut se faire sans stockage d'azote. La mise en place de couverts, pour certains restitués, et le choix de simplifier le travail du sol, avec un seul labour autorisé avant le pois de printemps, sont aussi des clés essentielles pour remplir cet objectif.

**« Au niveau national, la rentabilité, l'excellence environnementale et la productivité physique constituent le fil rouge de la démarche »**

La construction du système s'est donc faite autour des objectifs fixés, en essayant de faire ressortir des synergies entre eux et d'éviter les antagonismes.

Les premiers enseignements  
et les premiers ajustements dans  
la conduite de la plateforme

Positionnée sur le site de la Ferme 112 (Terralab) au nord de Reims, l'expérimentation termine sa deuxième campagne. La mise en place d'un tel dispositif conduit nécessairement à des ajustements et à des modifications, fruits de l'enseignement des premiers constats réalisés et de l'expertise des partenaires Arvalis et Terres Inovia. Sur les aspects de gestion des couverts et des associations, deux éléments ont été ajustés. Le choix du couvert positionné derrière l'orge de printemps a été modifié : il s'agit dorénavant d'une moutarde classique implantée assez tardivement, afin de se laisser le temps de détruire les repousses d'orge et d'avoir un couvert compétitif derrière.

Il a été jugé pour le moment trop difficile, du fait de la vigueur des repousses d'orge, d'implanter un couvert plus diversifié et semé précocement. Concernant le colza, il a été décidé de l'associer non plus à du trèfle mais à de la féverole et de la lentille. Le semis du colza a été avancé au début du mois d'août afin de donner toutes ses chances à l'association de légumineuses de bien se développer. Cela permet, par la même occasion, d'accélérer les premières phases du développement du colza et de le rendre moins sensible aux attaques d'insectes. Un seul levier – la date de semis du colza – permet donc ici d'augmenter les chances de réussir l'association et de réduire l'IFT insecticides.

L'association pois d'hiver/orge d'hiver a quant à elle été abandonnée principalement à cause de l'usage de produits phytosanitaires avec une gamme très restreinte d'homologations pour les deux cultures. Elle a été remplacée dans un premier temps par une association pois d'hiver/blé d'hiver, plus flexible sur le choix des produits. L'idée d'origine était d'avoir une céréale qui puisse venir en support dans le cas d'un échec du pois qui peut parfois ne pas passer l'hiver. Cependant, la conduite sanitaire de cette association reste compliquée. Et la difficulté de définir une stratégie claire dans la conduite de la fertilisation et dans l'équilibre des deux espèces mène à des résultats peu satisfaisants. Le Copil du projet Syppre en Champagne, réuni fin septembre, a donc décidé

## REPÈRES

10  
ans

C'est la durée de la rotation du système de cultures innovant.

40%

C'est la réduction d'utilisation d'azote minéral sur le système innovant par rapport au système témoin (2016-2017).

## LE PROJET SYPPRE

Le projet Syppre a été initié en 2014 par les trois instituts techniques agricoles, spécialistes des grandes cultures : Arvalis, Terres Inovia et l'ITB. Trois volets le constituent : un volet « observatoire » qui vise à référencer les pratiques, un volet « plateformes expérimentales prospectives », et un volet « réseaux d'agriculteurs » pour transmettre et aller chercher des éléments de réflexion sur les systèmes de culture. Cinq plateformes expérimentales sont actuellement en place dans cinq régions de grandes cultures, dont la plateforme "Sols de craie en Champagne", conduite par l'ITB avec le soutien d'experts Arvalis et Terres Inovia. La plateforme Syppre en Picardie porte également sur une rotation betteravière pour laquelle l'ITB vient en appui à Terres Inovia, pilote de cette déclinaison régionale du projet.

➔ de remplacer cette association par un pois d'hiver solo qui, s'il ne passe pas l'hiver, sera secondé par un pois de printemps : auquel cas, la situation ne serait pas satisfaisante mais tout de même préférable à une céréale vivotant sans être rentable. Sa date de récolte, plus précoce, laissera du temps pour un couvert qui sera exporté en Cive. Pour le tournesol, de grosses difficultés ont été rencontrées du fait d'attaques d'oiseaux à la levée et avant la récolte. Pour éviter les dégâts à la levée, il a été décidé de semer le tournesol dans de l'orge, détruit ensuite chimiquement une fois le stade deux feuilles du tournesol atteint. Cette technique a été validée sur les deux dernières campagnes. Cependant, la gestion des attaques avant récolte est plus compliquée. 50 % du potentiel de rendement a tout de même été détruit lors de la campagne 2017! Des dispositifs tels que des canons ont été mis en place, mais avec une efficacité inconsistante. Leur utilisation au bon moment et la récolte du tournesol dès lors qu'il est mature sont les deux seuls leviers mobilisables.

#### Un premier bilan provisoire

Un bilan complet ne peut être fait dès maintenant sur ce type d'essais. Evaluer le système par rapport à certains objectifs comme l'augmentation de la teneur en matières organiques nécessite du temps, et le juger dans son ensemble demande d'accomplir au moins une rotation complète sur chacune des micro-parcelles de la plateforme. Certaines conclusions peuvent cependant être tirées.

## « L'abandon du trèfle blanc prévu initialement en association avec du colza ne devra pas en rester là »

La plateforme champenoise a ainsi validé quelques unes des techniques mises en avant par les instituts. A titre d'exemple, l'implantation de la betterave en strip-till est une réussite : une bonne population a été constatée ainsi qu'un rendement final au même niveau que le système témoin.

Le système innovant pour la campagne 2016-2017 ressort avec un IFT comparable à la référence régionale de 2012 ce qui, dans l'absolu, n'est pas satisfaisant. Cependant, il est important de noter que la plateforme champenoise est issue du remembrement de deux parcelles avec un historique de salissement particulièrement conséquent. La gestion des adventices est donc très difficile et conduit à un IFT herbicides pénalisant la plateforme. De plus, des marges de progrès liées à l'introduction de nouveaux matériels existent comme la mise en place de dispositifs de traitements localisés sur betterave, tournesol et colza, et l'utilisation d'herse étrille sur pois et orge de printemps.

En termes de rentabilité, le système "innovant" ressort équivalent au système "témoin" sur la campagne 2016-2017. Cependant, le bilan de manière générale pour les deux systèmes n'est pas encore satisfaisant pour ce qui est des cultures mises en place.

Enfin, quant à l'objectif d'amener moins d'azote minéral, du fait principalement de la présence de légumineuses dans la rotation, le système "innovant" a reçu près de 40 % d'azote minéral en moins par rapport au système "témoin" sur la campagne 2016-2017.

C'est donc le tout premier bilan d'une plateforme qui entre en « régime de croisière » qui est dressé ici, avec des ajustements agronomiques et des ajustements liés à la gestion de la plateforme, qui une fois effectifs, permettront une meilleure évaluation.

#### Des défis encore à relever

L'abandon du trèfle blanc, prévu initialement en association avec du colza, ne devra pas en rester là. La difficulté de faire lever ce trèfle vient d'un semis de colza trop tardif sur les premières campagnes, mais aussi très probablement de résidus

d'herbicides (sulfonylurées principalement) pour lesquels féveroles et lentilles sont moins sensibles. Une fois le trèfle levé, la seconde difficulté sera de le faire repartir après la récolte du colza en conditions estivales sèches. Les solutions résideront probablement dans une variété de trèfle particulièrement vigoureuse et dans la construction de règles de décision flexibles laissant la place à différents scénarios selon les situations rencontrées.

Il est constaté dès à présent que l'usage réduit de produits phytosanitaires sera un vrai challenge compte tenu notamment du salissement initial de la plateforme. Au-delà des mesures évoquées pour réduire l'utilisation d'herbicides, le Copil a décidé fin septembre de remplacer la culture de tournesol par du chanvre. Pour ces deux cultures aux profils similaires, les propriétés "nettoyantes" du chanvre ont fait pencher la balance en sa faveur. Par ailleurs, c'est une culture qui fait sens dans une région où la filière est active avec notamment la construction d'un nouveau site industriel près de Troyes. Il sera important d'analyser finement les prochaines campagnes pour juger de la pertinence des décisions prises à ce jour. Des questions peuvent se poser quant à la rentabilité d'un système qui se fera avec un pois d'hiver et un pois de printemps, et sans le tournesol. A suivre !

1 L'implantation en strip-till de la betterave s'inscrit dans un système de culture visant à réduire le plus possible le travail du sol.

2 L'association du colza à la féverole et à la lentille permet de réduire les dégâts d'insectes et d'améliorer l'efficacité de l'azote. La gestion des repousses de pois est cependant primordiale.

#### CE QU'IL FAUT RETENIR

- **Des réussites.** Des techniques telles que le strip-till ont été validées sur la plateforme champenoise.
- **Des échecs.** L'association trèfle blanc-colza a été abandonnée jusqu'à nouvel ordre.
- **Des changements.** Le Copil a décidé de remplacer l'association blé/pois par un pois d'hiver solo, et le chanvre prendra la place du tournesol pour la prochaine campagne

